

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و شش، شماره ده، دی ماه ۱۴۰۳ (۱۰۹-۹۳)

تدوین مدل زون بندی مناطق تحت حفاظت مبتنی بر تکنیک آنتروپی شانون

(مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده حرا)

نغمه شریفی^۱

افشین دانه کار^{۲*}

danehkar@ut.ac.ir

مریم رباطی^۳

نعمت اله خراسانی^۴

طاهر رجایی^۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: هدف اصلی از زون بندی محیط‌های طبیعی تحت مدیریت، تشریح و تعیین سطوح مختلف حفاظت و کاربری و جدا نمودن مناطق حساس و آسیب پذیر است. در این مطالعه سعی شده تا با زون بندی منطقه حفاظت شده حرا، زمینه برای مدیریت بهینه منطقه یاد شده فراهم شود تا به اهداف حفاظتی مورد تاکید سازمان حفاظت محیط زیست و اتحادیه جهانی حفاظت یعنی حمایت از تنوع زیستی، تضمین بهره برداری پایدار انسان از طبیعت و حفظ فرایندهای اکولوژیک و نگهداری سیستم‌های حیات بخش دست یافت.

روش بررسی: منطقه حفاظت شده حرا، به عنوان یک منطقه حساس دریایی که دارای بیشترین وسعت جنگل های مانگرو در ایران می باشد، با وسعت ۸۶۲۵۸ هکتار بین دو شهرستان بندر خمیر و قشم در استان هرمزگان، قرار گرفته است. در فرآیند زون بندی پس از شناسایی معیارهای با ماهیت اکولوژیک و انسانی برای هر یک از زون های یازده گانه و غربال سازی آنها توسط روش دلفی به کمک روش تصمیم گیری آنتروپی شانون معیارها وزن دهی شد، سپس مدل خطی ترکیب معیارهای مکانی تدوین و در محیط GIS لایه سازی و تلفیق گردیدند و در سال ۱۴۰۰ نقشه زون بندی به عنوان واحدهای برنامه ریزی در منطقه تهیه شد.

۱- دانشجوی دکتری محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استاد گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳- استادیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴- استاد گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۵- استاد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه قم، قم، ایران.

یافته ها: نتیجه حاصل از زون بندی در منطقه حفاظت شده حرا نشان می دهد زون های طبیعت محدود شده ۱۲/۴۰٪، حفاظتی ۱۴/۸۳٪، استفاده گسترده ۳/۲۸٪، استفاده متمرکز ۰/۶۵٪، فرهنگی و تاریخی ۰/۰۷٪، استفاده ویژه ۰/۱۱٪، سپر بازدازنده ۶۳/۹۰٪، علمی ترویجی ۰/۲۱٪ و سایر استفاده ها ۴/۵۴٪ از کل مساحت منطقه را به خود اختصاص داده اند.

بحث و نتیجه گیری: جمع بندی نتایج تحقیق نشان داد که می توان با استفاده از معیارهای مکانی و تبدیل آنها به مدل های ترکیب خطی، پهنه بندی مناطق را به درستی و با حفظ ارزش های اکولوژیک و انسانی مهیا ساخت.

واژه های کلیدی: پهنه بندی، تصمیم گیری چند معیاره، مدل های ترکیب خطی معیار، منطقه حفاظت شده، حرا.

Developing a Model for Zoning Protected Areas Based on the Entropy Shannon Technique (Case Study: Mangrove Protected Area)

Naghmeh Sharifi¹

Afshin Danehkar^{2*}

danehkar@ut.ac.ir

Maryam Robati³

Nematallah Khorasani⁴

Taher Rajaei⁵

Date of Acceptance: May 17, 2021

Date of Submission: April 3, 2021

Abstract

Background and Objective: The main purpose of zoning natural environments under management is to describe and determine different levels of protection and to separate sensitive and vulnerable areas. In this study, an attempt has been made to zoning the mangrove protected area to provide the basis for the optimal management of the area in order to achieve the protection objectives emphasized by the Department of Environment and the International Union for Conservation of Nature.

Material and Methodology: The Hara protected area, as a sensitive marine area with the largest area of mangrove forests in Iran, with an area of 86258 hectares is located between the two cities of Bandar Khamir and Qeshm in Hormozgan province. In the zoning process, after identifying criteria with ecological and human nature for each of the eleven zones and screening them by Delphi method, the criteria were weighted using Shannon entropy decision method, then a linear model of combining spatial criteria was developed and in GIS environment. They were layered and combined, and zoning map was prepared as planning units in the region.

Findings: The result of zoning in the Hara protected area shows restricted nature zones 12.40%, protection Zone 14.83%, Extensive Use Zone 3.28%, Intensive Use Zone 0.65%, cultural and historical Zone 0.07%, Special Use Zone 0.11%, Buffer Zone 63.90%, Scientific Zone 0.21% and Other Uses Zone 4.54% of the total area.

Discussion and Conclusion: Summarizing the research results showed that using zoning models of spatial criteria, zoning of areas can be provided correctly and while preserving ecological and human values.

Key Words: Zoning, Multi criteria analysis, Criteria liner models, protected area, Hara.

1- PhD Student in Environmental Science, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
**(Corresponding Authors)*

3- Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4- Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

5- Department of Civil Engineering, University of Qom, Qom, Iran.

مقدمه

بهره برداری از منابع طبیعی تجدید شونده بیش از توان باز تولید آنها منشأ تغییراتی است که عرصه را بر موجودات تنگ و بسیاری از آنها را حذف نموده است، به همین دلیل اندیشمندان انتخاب محیط های طبیعی را راه حل مناسب برای حفاظت، بازسازی و بهره برداری می دانند (۱). به مرور زمان و با بروز مشکلات روزافزون محیط زیستی، دیدگاه حاکم بر انتخاب مناطق حفاظت شده تکامل یافت و بحث مهندسی رابطه انسان و محیط زیست مطرح گردید (۲). در ایران سازمان حفاظت محیط زیست برای حفظ و نگهداری تنوع اکوسیستم ها، مناطق چهارگانه حفاظتی شامل پارک ملی، آثار طبیعی- ملی، پناهگاه حیات وحش و مناطق حفاظت شده، را پایه ریزی نموده است (۳). با وجود طبقه بندی مناطق تحت حفاظت، در موارد متعددی این مناطق نتوانسته اند اهداف حفاظت را تضمین نمایند. به این جهت ضروری است برای مدیریت یک منطقه، خصوصیات محیط طبیعی و اجتماعی آن به درستی شناسایی و مطالعه شود و بر اساس توانمندی ها و ویژگی های متفاوت هر بخش، زون بندی صورت پذیرد (۴). هدف اصلی از زون بندی محیط های طبیعی تحت مدیریت، تشریح و تعیین سطوح مختلف حفاظت و کاربری و جدا نمودن مناطق حساس و آسیب پذیر است (۵). در ایران تاکنون دستورالعمل تهیه طرح مدیریت مناطق چهارگانه (نشریه شماره ۲۵۷) که در سال ۱۳۸۱ تدوین شده است، جهت راهنمای ملی زون بندی و تدوین برنامه مدیریت محیط های طبیعی مبنای عمل قرار گرفته است (۶). بر طبق آخرین دستورالعمل، زون های قابل شناسایی در مناطق چهارگانه حفاظتی ایران به ترتیب عبارت از زون ۱ (طبیعت محدود شده)، زون ۲ (حفاظتی)، زون ۳ (استفاده گسترده)، زون ۴ (استفاده متمرکز)، زون ۵ (فرهنگی تاریخی)، زون ۶ (بازسازی)، زون ۷ (استفاده ویژه)، زون ۸ (سپر بازدارنده)، زون ۹ (گذرگاهی)، زون ۱۰ (علمی ترویجی) و زون ۱۱ (سایر استفاده ها) (۷) است. در داخل و خارج از کشور مطالعات زیادی در زمینه پهنه بندی و ارزیابی مناطق تحت مدیریت با روش های مختلف صورت گرفته است.

قدیریان و همکاران (۱۳۹۹) برای تعیین و اولویت بندی استراتژی های حفاظتی برای پناهگاه حیات وحش موته از روش های

DPSIR، SWOT و ماتریس ارزیابی موقعیت و اقدام استراتژیک (SPACE) و در نهایت ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی (QSPM) استفاده کردند (۸). دانه کار و همکاران (۱۳۹۷)، در تحقیقی برای جاری ساختن رویکرد تناسب سنجی در زون بندی مناطق تحت حفاظت، هر یک از زون های یازده گانه را به طور کامل تعریف و ماموریت، وظایف، میزان حساسیت، آسیب پذیری، ظرفیت توسعه پذیری و سطح اشغال آنها را تعیین کردند (۷). مراد پناه و همکاران (۱۳۹۶)، برای زون-بندی منطقه حفاظت شده ملوسان، پس از شناسایی منابع اکولوژیک و اقتصادی-اجتماعی و تجزیه و تحلیل مبتنی بر رهیافت سیستمی، واحدهای زیست محیطی در منطقه را تفکیک کرده، سپس مدل های ویژه ای را تهیه و از مقایسه آنها با جدول یگان های زیست محیطی زون بندی انجام شد (۴). Maksin و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی جهت بهبود زون بندی و برنامه ریزی مکانی در مناطق تحت حفاظت صربستان، به آنالیز پهنه بندی مناطق و شناسایی شباهت ها و تفاوت های موجود در رویکردهای زون بندی کشورهای منتخب اتحادیه اروپا (شش کشور اروپایی) پرداختند (۹). Montes (۲۰۱۸)، در پارک ملی ال یونکو در پورتوریکو، زون بندی منطقه حفاظت شده را به عنوان یک استراتژی برای حفاظت از سیمای طبیعی سرزمین و حفظ تنوع زیستی معرفی کرد (۵). هستی و همکاران (۲۰۱۶)، در منطقه حفاظت شده شاهوکوسالان به بررسی تاثیر سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در تخصیص زون های پهنه و حل تضادهای موجود پرداختند (۱۰). با توجه به پیامدهای نامطلوب ناشی از مخاطرات طبیعی و انسان پدید همواره از تهدیدات جدی برای اکوسیستم های مانگرو (بویژه منطقه حفاظت شده حرا) محسوب می شوند (۱۱)، از این رو انجام فعالیت های حفاظتی و توسعه خط مشی های مدیریتی کارآمد در منطقه حفاظت شده حرا که حافظ فرآیندهای اکولوژیک، تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی این ذخیره گاه باشد، ضرورتی انکارناپذیر خواهد بود. جهت تدوین مدل زون بندی مناطق تحت حفاظت مبتنی بر تکنیک آنتروپی شانون و پهنه بندی زون های یازده گانه، شناسایی معیارها و شاخص های مکانی و تدوین مدل ترکیب

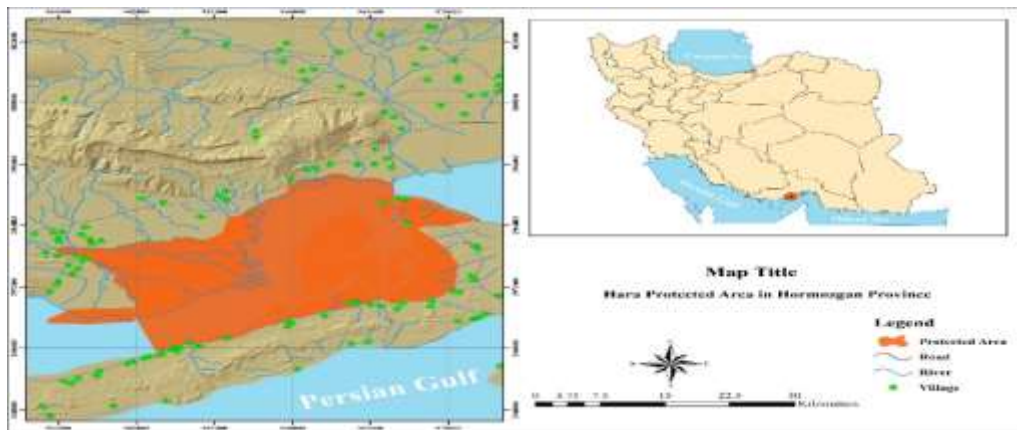
۵۲ دقیقه است. این محدوده دربرگیرنده بزرگترین رویشگاه مانگرو خلیج فارس است و از حیث گونه های حفاظتی ساحلی- دریایی یکی از کانون های مهم زیستی کشور و حوزه خلیج فارس محسوب می شود. در منطقه ۶ خانواده و ۱۶ گونه پستاندار خشکی زی و آبری زیست می کنند. که در بین آنها گونه های دلفین گوژپشت، دلفین بینی بطری هند و پورپویز بی باله دارای ارزش حفاظتی هستند. در ضمن ۱۱۱ گونه پرنده از ۳۳ خانواده در فصول مختلف مورد شناسایی قرار گرفته اند (۱۳ و ۱۲). به لحاظ تنوع در فرم رویشگاه دارای تیپ دلتایی (سواحل بخش خمیر)، تیپ جزیره ای (جزایر پراکنده ترعه خوران) و تیپ ساحلی (سواحل و جزایر مرتبط با کرانه های شمال غربی جزیره قشم است و همچنین دارای پوشش های متنوع کم تراکم، پرتراکم و تنک می باشد و تعدادی از هالوفیت های ساحلی این اجتماعات جنگلی را همراهی می کنند (۱۴ و ۱۱).

خطی معیارها می تواند به عنوان ابزاری موثر و سودمند جهت جلوگیری از تخریب و کاهش سطح این اکوسیستم جنگلی منحصر به فرد و تامین نیازمندی های محیط زیستی منطقه به کار گرفته شود.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده حرا با وسعتی معادل ۸۶۲۵۸ هکتار مطابق شکل ۱ بین دو شهرستان بندر خمیر و قشم در استان هرمزگان، حد فاصل دلتای رودخانه مهران و سواحل شمال غربی جزیره قشم (تنگه خور خوران) قرار گرفته است. این منطقه علاوه بر عنوان ملی، یکی از ذخیره گاه های زیستکره و تالاب های بین المللی تحت پوشش کنوانسیون رامسر می باشد. گسترش جغرافیایی آن حدفاصل عرض شمالی ۲۶ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۲۷ درجه و طول شرقی ۵۵ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۵ درجه و



شکل ۱- محدوده منطقه حفاظت شده حرا
Fig. 1. Boundaries of Hara protected area

روش بررسی

اهمیت در سنجش وابستگی معیارها به زون ها، نقش و عملکرد هر زون است. در بین زون های یازده گانه، زون ۸ که به شکل سپر عمل می کند، فاقد معیارهای مستقل است و در مرحله تلفیق نهایی قلمرو آن معلوم خواهد شد و از آنجایی که منطقه مورد مطالعه جزء مناطق حفاظت شده است به همین دلیل زون گذرگاهی (زون ۹) که مربوط به پهنه بندی ذخیره گاه زیستکره است از این مطالعه حذف شد. پس از جمع آوری معیارها و زیر معیارهای مکانی هر یک از زون های یازده گانه، به غربال سازی و

در این مطالعه در پی تدوین مدل برای زون بندی مناطق تحت حفاظت، در گام نخست، به تشریح، تعیین هدف و مأموریت زون های یازده گانه پرداخته شد. سپس شناسایی و طبقه بندی معیارهای اولیه با توجه به سوابق مطالعاتی داخلی و خارجی و توصیه های IUCN، بر اساس هدف، مأموریت و موقعیت مکانی هر زون انجام شد. در این راستا برای بومی سازی معیارها و یکپارچه سازی آنها با توجه به شرایط کشور، معیارها از نظر ماهیت به دو گروه انسانی و اکولوژیک تفکیک شد. موضوع حائز

بیش از حد مجاز باشند (۷)، با توسل به معیارهای ترجیحی، این لکه‌ها اولویت بندی می‌شود تا چنانچه تعداد آنها بیش از نیاز در فرایند برنامه ریزی بود و یا حسب نیاز در تلفیق نهایی، ضرورتی برای حذف برخی لکه‌ها پیش آمد بتوان براساس اولویت‌های شناسایی شده تصمیم‌گیری نمود. بنابراین در این مطالعه، معیارهای ترجیحی، معیاری است که در فقدان آن زون می‌تواند شناسایی و استقرار یابد، اما وجود این معیارها میزان شایستگی زمین برای اختصاص کاربری‌ها را در اولویت قرار می‌دهد. معیارهای ترجیحی از طریق روش‌های وزنی برای اولویت بندی لکه‌ها مداخله دارند در همین راستا معیارهای ترجیحی شناسایی شده با روش آنتروپی شانون، توسط نرم افزار Entropy Shannon Solver وزن دهی شدند. در انتها پس از شناسایی معیارهای تصمیم‌گیری برای پهنه بندی هر زون، تفکیک معیارهای الزامی و ترجیحی و وزن دهی معیارهای ترجیحی، ترکیب خطی معیارهای الزامی و ترجیحی هر زون تدوین شد و بر اساس مدل تهیه شده لایه‌های اطلاعاتی ساخته شد. بدین منظور با توجه به اهداف و مأموریت هر یک از زون‌های یازده گانه (۷) و مدل‌های خطی، اجتماع (،) و اشتراک (+) لایه‌های اطلاعاتی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ گرفته شد و زون‌های یازده گانه مکان‌یابی و نهایی شد.

یافته‌ها

منطقه حفاظت شده حرا، مطابق دستورالعمل زون بندی مناطق، می‌تواند بالقوه دارای ۱۰ زون باشد. بنابراین پهنه‌های اختصاص یافته به این زون شامل زون‌های طبیعت محدود شده (زون ۱)، حفاظتی^۲ (زون ۲)، استفاده گسترده^۴ (زون ۳)، استفاده متمرکز^۵ (زون ۴)، فرهنگی-تاریخی^۶ (زون ۵)، بازسازی^۷ (زون ۶)، استفاده ویژه^۸ (زون ۷)، سپر بازدارنده^۹ (زون ۸)، علمی-ترویجی^{۱۰} (زون ۱۰) و سایر استفاده‌ها^{۱۱} (زون ۱۱) می‌باشد که هر یک به لحاظ

تعیین درجه اهمیت آنها پرداخته شد. غربال سازی معیارها با هدف افزایش صحت و دقت مکان‌یابی در دو مرحله صورت گرفت، نخست روایی محتوایی (از طریق ضریب نسبت روایی محتوا CVR) و پایایی (با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ) (۱۵) پرسشنامه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و معیارهایی که روایی و پایایی قابل قبول داشتند در فرایند دلفی وارد شدند و درجه، درصد و ضریب اهمیت هر معیار در آنها مورد سنجش قرار گرفت (رابطه ۱) و در قالب نمودار اهمیت معیار نمایش داده و نهایی شدند.

$$(1) \quad \text{ضریب وزن تعدیل شده} = \frac{x_i}{\sum x_i}$$

$$\text{وزن تعدیل شده } (y_i) = \frac{10}{\sum x_i} \times x_i$$

$$\text{امتیاز وزن دار } (z_i) = y_i \times n$$

$$\text{درصد اهمیت معیار} = \frac{\sum z_i}{N} \times 100$$

$$\text{درجه اهمیت معیار} = \frac{\sum (x_i \times n)}{N}$$

به همین منظور پرسشنامه‌ای برای نظرسنجی جهت پهنه بندی مناطق تحت حفاظت در اختیار ۹ کارشناس (مطابق روش کوکران برای جامعه آماری محدود) متخصص مجرب در زمینه زون بندی مناطق قرار گرفت و محاسبات بر طبق رابطه ۱ انجام شد (۱۶ و ۱۷):

در این رابطه N: تعداد پرسش‌شوندگان؛ n: تعداد افرادی که به هر اهمیت رأی داده‌اند؛ X_i: وزن اولیه (۱، ۳، ۵، ۷، ۹)؛ Y_i: وزن تعدیل شده است. زمانی که معیارها توسط روش دلفی غربال و نهایی شدند، از آنجایی که ماهیت معیارهای تصمیم‌گیری سرزمین چندگانه است. این معیارها به لحاظ شکل مداخله در فرایند تصمیم می‌توانند الزامی یا ترجیحی باشند. معیار الزامی، معیاری است که برای تصمیم‌گیری وجود آن ضروری است و در فرایند پهنه بندی، پهنه‌های مناسب هر زون از طریق معیارهای الزامی صورت می‌گیرد و در صورتی که پهنه‌ها دارای مساحت

7- Restoration Zone

8- Special Use Zone

9- Buffer Zone

10- Scientific- Extension Zone

11- Other Use Zone

1- Content Validity Ratio

2- Strict Nature Reserve Zone

3- Protected Zone

4- Extensive Use Zone

5- Intensive Use Zone

6- Historic – Cultural Zone

حساسیت، آسیب‌پذیری، توسعه‌پذیری و ماموریت دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند (جدول ۱).

جدول ۱- تشریح ویژگی‌های مختلف در مناطق تحت حفاظت

Table 1. Description of the characteristics of different zones in protected areas

زون ۱۱	زون ۱۰	زون ۸	زون ۷	زون ۶	زون ۵	زون ۴	زون ۳	زون ۲	زون ۱	زون ویژگی
سایر استفاده‌ها	علمی و ترویجی	سپر بازدارنده	استفاده ویژه	بازسازی	فرهنگی و تاریخی	استفاده متمرکز	استفاده گسترده	حفاظتی	طبیعت محدود شده	
غیر حساس	غیر حساس	غیر حساس	غیر حساس	نیمه حساس	نیمه حساس	غیر حساس	غیر حساس	حساس	حساس	میزان حساسیت
کم	کم	کم	کم	متوسط	متوسط	کم	کم	زیاد	زیاد	میزان آسیب‌پذیری
توسعه‌پذیر	توسعه‌ناپذیر	توسعه‌ناپذیر	توسعه‌پذیر	توسعه‌ناپذیر	توسعه‌ناپذیر	توسعه‌پذیر	توسعه‌ناپذیر	توسعه‌ناپذیر	توسعه‌ناپذیر	ظرفیت توسعه‌پذیری
توسعه متوازن	حمایت محیط طبیعی	پشتیبانی حفاظتی	توسعه متوازن	حراست دوره‌ای	حمایت محیط طبیعی	توسعه متوازن	حمایت محیط طبیعی	حراست محیط طبیعی	حراست محیط طبیعی	ماموریت

های کسب شده در روش دلفی و نظر تیم مطالعاتی معیارها به دو دسته الزامی و ترجیحی تفکیک شدند و وزن دهی معیارهای ترجیحی توسط روش آنتروپی شانون انجام شد (جدول ۴). و در نهایت مدل‌های خطی الزامی (MZ) و ترجیحی (PZ) مکان‌یابی زون‌های یازده‌گانه تدوین شد (جدول).

بر طبق هدف و ماموریت هر زون، معیارها و زیر معیارها انتخاب شدند و غربال‌سازی آنها توسط روش دلفی صورت گرفت (جدول ۲). و سپس شاخص‌ها تدوین شد و لایه‌ها و نقشه‌های مرتبط با هر یک در سامانه اطلاعات جغرافیایی توسط نرم‌افزار Arc GIS 10.4.1 تهیه شد (جدول ۳). در گام بعد بر اساس رتبه

جدول ۲- معیارها و زیر معیارهای نهایی زون های یازده گانه منطقه حفاظت شده حرا

Table. 2 The final criteria and sub criteria of eleven zones in Hara protected area

معیار	زیر معیار	کد حرفی	زون ۱	زون ۲	زون ۳	زون ۴	زون ۵	زون ۶	زون ۷	زون ۱۰	زون ۱۱
محیط فیزیکی	خاک	SO			*	*			*		
	توپوگرافی	TO			*	*			*		
	آب	WA			*	*	*		*		*
محیط بیوفیزیکی	دست نخوردگی	WH		*	*						
	حساسیت زیستگاه	HS		*	*			*			
	آسیب پذیری زیستگاه	VA		*	*			*			
	وسعت	AH		*	*						
	یکپارچگی	IH		*	*						
منابع زیستی	اهمیت زیستگاه	HI		*	*			*			
	تنوع گونه ای	SD		*	*						
	حضور گونه های حفاظتی	PS		*	*						
	پوشش گیاهی	VE		*	*						
اجتماعی	مشارکت مردمی	PC		*	*	*		*		*	
فرهنگی	منابع فرهنگی-تاریخی	HR		*	*	*		*			
اقتصادی	کاربری اراضی	LU		*	*			*		*	
مدیریتی	منابع تفریحی	RR		*	*						
	پدیده ها با ارزش تفسیری آموزشی	PE		*	*					*	
	امکانات و زیر ساخت ها	FI		*	*	*			*	*	*
	تسهیلات و خدمات گردشگری	TF		*	*				*		

جدول ۴- وزن معیارهای ترجیحی محاسبه شده توسط روش آنتروپی شانون برای زون های یازده گانه

Table 4. Weight of preferential criteria calculated by Shannon entropy method for eleven zones

زون	معیارهای ترجیحی	وزن معیارها wj
زون طبیعت محدود شده	آسیب پذیری زیستگاه	۰/۲۲۵
	اهمیت زیستگاه	۰/۲۱۲
	گستره و وسعت	۰/۱۱۵
	تنوع گونه ای	۰/۰۴۸
	یکپارچگی زیستگاه	۰/۰۳۶
زون حفاظتی	تنوع گونه ای	۰/۱۹۲
	گستره و وسعت	۰/۱۱۶
	آسیب پذیری زیستگاه	۰/۱۱۶

۰/۱۰۷	حضور گونه حفاظتی	زون استفاده گسترده
۰/۰۶۵	حساسیت زیستگاه	
۰/۰۵۶	دست نخوردگی	
۰/۱۷۳	امکانات زیر ساخت ها	
۰/۱۷۲	مشارکت مردمی	
۰/۱۱۷	توپوگرافی	
۰/۱۰۱	منابع فرهنگی و تاریخی	
۰/۱۰۰	منابع آب	
۰/۰۹۴	خاک	
۰/۴۲۹	منابع فرهنگی و تاریخی	زون استفاده متمرکز
۰/۳۴۴	امکانات زیر ساخت ها	
۰/۰۹۵	پوشش گیاهی	
۰/۰۹۲	مشارکت مردمی	
۰/۰۴۰	منابع تفرجگاهی	
۰/۵۳۱	کاربری اراضی	زون استفاده ویژه
۰/۱۵۹	خاک	

جدول ۵- روابط خطی ترکیب معیارها در زون بندی منطقه حفاظت شده حرا

Table 5 . Linear combination of the criteria in the zoning of the Hara protected area

زون	ماهیت معیارها	رابطه خطی معیارها
زون ۱	الزامی	$MZ1 = HS+WH+PS$
	ترجیحی	$PZ1 = 0.304VA+0.287HI+0.156AH+0.065SD+0.049IH$
زون ۲	الزامی	$MZ2 = IH+HI$
	ترجیحی	$PZ2=0.243SD+0.147AH+0.147VA+0.135PS+0.082HS+0.071WH$
زون ۳	الزامی	$MDZ3 = RR,VE$
	ترجیحی	$PZ3 = 0.229 FI+0.227PC+0.155TO+0.133HR+0.132WA+0.124SO$
زون ۴	الزامی	$MZ4 = TO+SO+WA$
	ترجیحی	$PZ4 = 0.429HR+0.344FI+0.095VE+0.092PC+0.040RR$
زون ۵	الزامی	$MZ5 = HR+(PC,WA,TF)$
زون ۶	الزامی	$MZ6 = VA,HS,HI$
زون ۷	الزامی	$MZ7 = TO+WA+FI$
	ترجیحی	$PZ7 = 0.77LU+0.23SO$
زون ۱۰	الزامی	$MZ10 = FI+PE$
زون ۱۱	الزامی	$MZ11 = WA,PC,FI,LU$

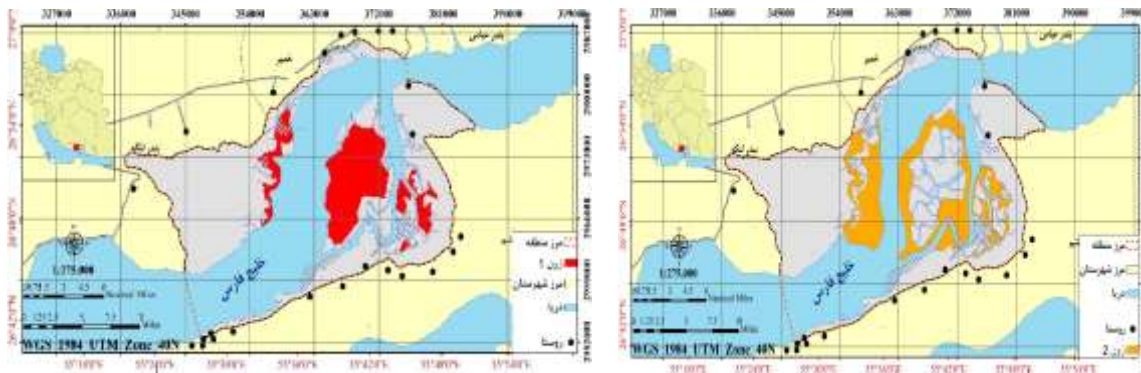
منطقه تجاوز کنند. بر طبق نتایج به دست آمده در منطقه حفاظت شده حرا زون های حفاظتی ۱ و ۲ حدود ۲۷ درصد منطقه را شامل می شوند و زون های ۳، ۴، ۷ و ۱۱ حدوداً ۸ درصد منطقه را به خود اختصاص می دهند. به عبارت دیگر زون ها در منطقه حفاظت شده حرا دارای مساحت بیش از حد مجاز نمی باشند، در نتیجه نیاز به استفاده از مدل های خطی معیارهای ترجیحی (PZ) برای اولویت بندی لکه های مکان یابی شده نیست.

با اجرای مدل های خطی در محیط GIS نقشه نهایی زون های مناسب برای پهنه بندی منطقه حفاظت شده حرا حاصل شد (شکل ۴). مطابق پهنه بندی نهایی در چارچوب مدل های خطی، جدول ۶، تعداد لکه های نهایی هر زون و مساحت آنها را نمایش می دهد. از آنجایی که زون های ۱ و ۲ باید حداقل ۲۰ درصد منطقه را شامل شوند (شکل ۲)، مجموع وسعت زون های ۳، ۴، ۷ و ۱۱ نباید از ۱۰ درصد وسعت منطقه بیشتر شوند (شکل ۳) و سایر زون ها نیز هر یک به تنهایی نباید از ۸۰ درصد وسعت

جدول ۶- مساحت و سطح اشغال زون های ۱۱ گانه پس از زون بندی نهایی

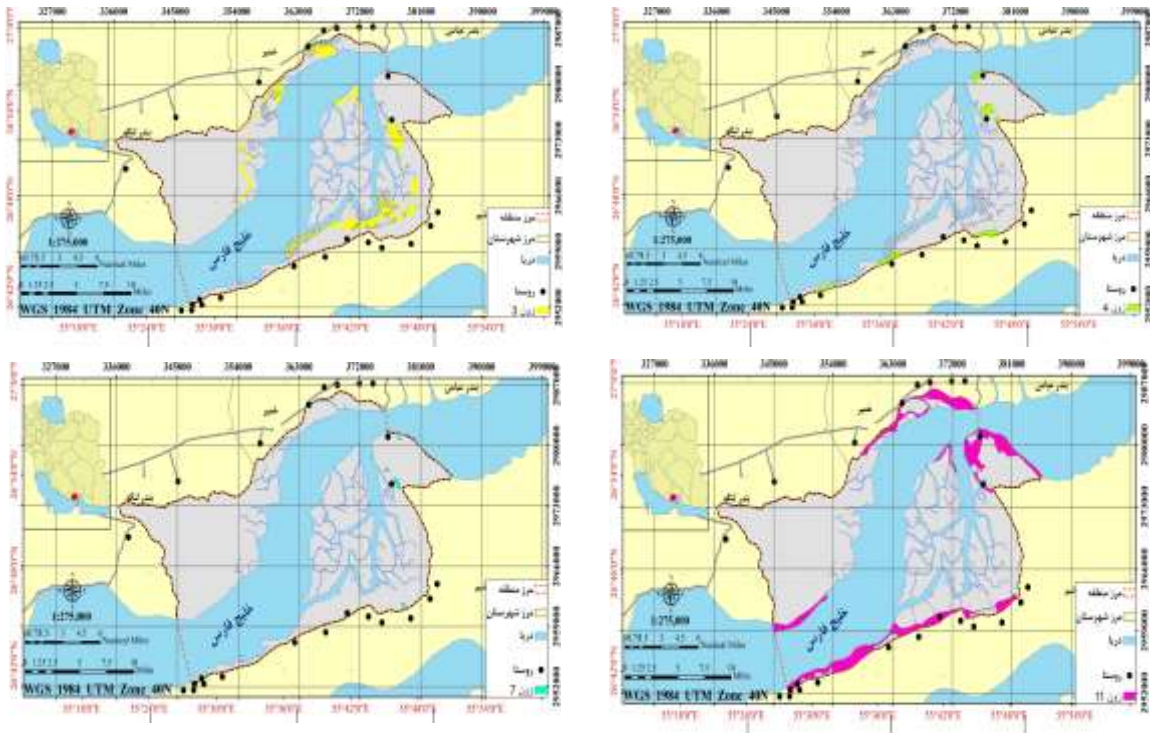
Table 6. Area of 11 zones after final zoning

زون	مساحت	درصد	تعداد لکه
زون ۱	۱۰۶۹۹/۷	۱۲/۴۰	۵
زون ۲	۱۲۷۹۳/۸	۱۴/۸۳	۷
زون ۳	۲۸۳۰/۶	۳/۲۸	۵
زون ۴	۵۵۶/۴	۰/۶۵	۷
زون ۵	۵۹/۳	۰/۰۷	۱
زون ۷	۹۸/۷	۰/۱۱	۵
زون ۸	۵۵۱۲۲/۶	۶۳/۹۰	--
زون ۱۰	۱۷۸/۶	۰/۲۱	۴
زون ۱۱	۳۹۱۸/۳	۴/۵۴	۶
مجموع	۸۶۲۵۸	۱۰۰	۴۰



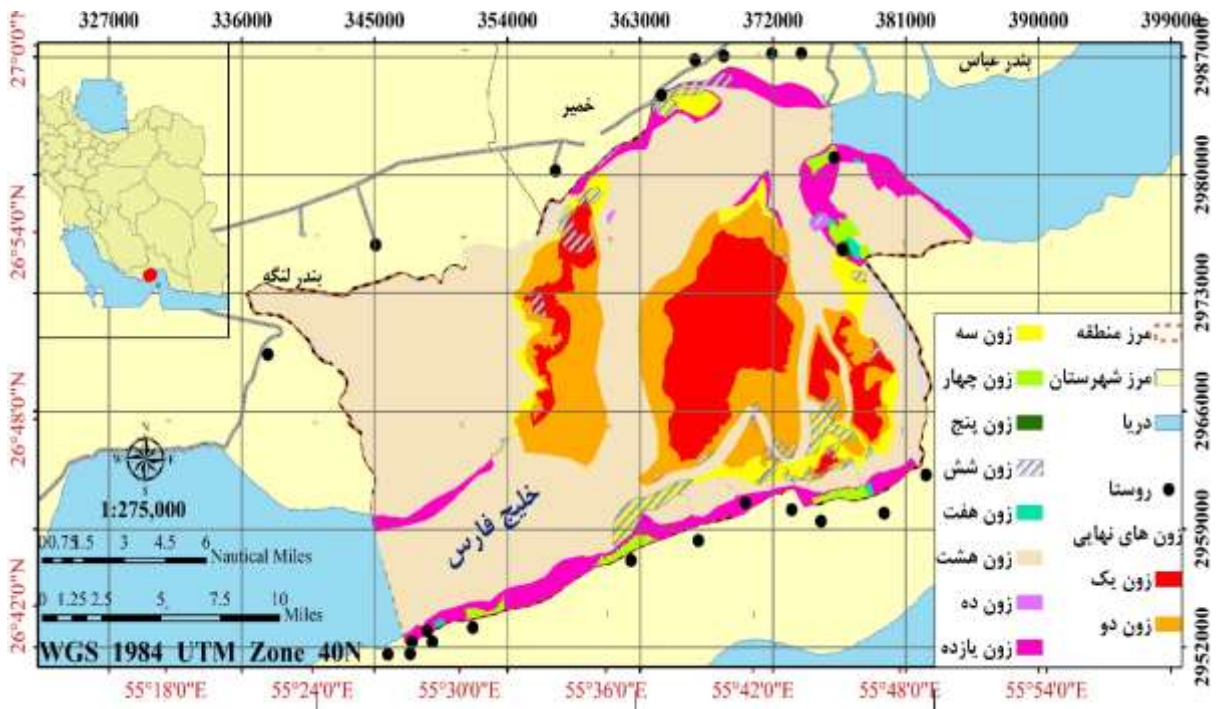
شکل ۲- زون های ۱ و ۲ در منطقه حفاظت شده حرا

Figure 2. Zones 1 and 2 in the Hara protected area



شکل ۳- زون های ۳، ۴، ۷ و ۱۱ در منطقه حفاظت شده حرا

Figure 3. Zones 3, 4, 7 and 11 in the Hara protected area



شکل ۴- زون بندی نهایی منطقه حفاظت شده حرا

Figure 4. Final zoning of the Hara protected area

بحث و نتیجه گیری

(۱۰،۲۷،۲۸) از معیار اهمیت زیستگاه و در تحقیقات سالمی و همکاران، ۱۳۹۸؛ شمس و همکاران، ۱۳۹۷؛ گل محمدی، ۱۳۹۳؛ Ramsar Convention, 2016؛ صمدی، ۱۳۹۹ (۱۱، ۱۹، ۲۹، ۳۰ و ۳۱) از معیار تنوع گونه استفاده کرده اند. در بین معیارهای اقتصادی، کاربری اراضی و وابستگی به خدمات زیست بوم (۳۲ و ۳۳) در میان معیارهای فرهنگی، منابع با ارزش فرهنگی و تاریخی (۴، ۲۶ و ۳۴) در بین معیارهای جنبه های مدیریتی، زیرمعیارهای منابع تفریحی، پدیده های با ارزش تفسیری و آموزشی، برنامه های مدیریتی و تسهیلات و خدمات گردشگری دارای بیشترین فراوانی و کاربرد در منابع بوده اند (۳۵ و ۳۶). به طور کلی در انتخاب زون های یازده گانه با اهداف و مأموریت حفاظتی (زون های ۱، ۲، ۶) جنس معیارها اغلب از نوع بیوفیزیکی و زیستی می باشد و در زون های توسعه ای (زون های ۳، ۴، ۵، ۷، ۹، ۱۰ و ۱۱) نقش جنبه های فیزیکی و اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی بیشتر است.

زون های مناطق تحت حفاظت، به لحاظ عملکردی حساسیت، آسیب پذیری و سطوح مختلف توسعه پذیری دارند که در این میان زون های ۱ و ۲ به دلیل وجود شکنندگی ذاتی در گروه حساس با آسیب پذیری زیاد و زون های ۵ و ۶ به واسطه سابقه استفاده یا آسیب های تحمیل شده پیشین در گروه نیمه حساس با آسیب پذیری متوسط و سایر زون ها به دلیل عدم شکنندگی در ساختار فیزیکی و زیستی در گروه غیر حساس با آسیب پذیری کم و در گروه توسعه پذیر قرار می گیرند به لحاظ سطح اشغال نیز زون های ۱ و ۲ باید حداقل ۲۰ درصد منطقه را شامل شوند و مجموع وسعت زون های ۳، ۴، ۷ و ۱۱ نباید از ۱۰ درصد وسعت منطقه بیشتر باشند. در نهایت زون بازسازی بسته به فعالیت های اختلال آور موجود در مناطق تحت حفاظت و از آنجایی که زمان دار و موقتی است همچنین زون سپر بازدارنده که جهت همجواری زون های ناسازگار در مناطق جانمایی می شود و زون ۵ به دلیل ارزش فرهنگی و تاریخی دارای وسعت متغیر خواهند بود (۷).

منطقه حفاظت شده حرا به عنوان منطقه حساس دریایی، دارای بیشترین وسعت جنگل های مانگرو در ایران (۸۵ درصد مساحت رویشگاه های مانگرو ایران) می باشد که تا به امروز برنامه مدیریتی برای پهنه بندی و حفاظت آن تدوین نشده است، این تحقیق برای رفع این مشکل به شناسایی و جمع آوری معیارهای معین و مستقل برای زون های یازده گانه مناطق تحت مدیریت و غربال و هدفمند نمودن آنها، تعیین شکل مداخله معیارها در فرایند زون بندی، به کارگیری فنون تصمیم گیری در فرایند زون بندی مناطق و دست یابی به مدل خطی تصمیم گیری مکانی اثر بخش برای پهنه بندی زون های یازده گانه بوده است. آنچه از نتایج این پژوهش به دست آمد نشان داد که فرآیند زون بندی یک مسأله تصمیم گیری است که ذاتاً نیازمند ارزیابی ویژگی های مختلف سرزمین بر اساس اهداف چندگانه است. این موضوع در پژوهش های Herrera Montes و همکاران (۲۰۱۸)، Geneletti و همکاران (۲۰۰۷)، گل محمدی (۱۳۹۳) و مرادپناه و همکاران (۱۳۹۶) مورد توجه قرار گرفته بود (۱۹ و ۱۸، ۵، ۴). رویکرد زون بندی با هدف استفاده چندجانبه در حالی که سطوح بالای حفاظت را برای نواحی ویژه فراهم می سازد، در عین حال سایر استفاده های منطقی را نیز مورد تشویق قرار می دهد. برای دست یابی به یک هدف ویژه، اغلب ارزیابی چندین معیار نیاز خواهد بود که چنین رویکردی در مطالعات Maksin و همکاران (۲۰۱۸)، عزیزی جلیلیان (۱۳۹۸)، Farashi (۲۰۱۶) و Grantham و همکاران (۲۰۱۳) مشاهده شد (۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۳). معیارهای با ماهیت اکولوژیک و انسانی در پهنه بندی مناطق، کاربردهای عدیده ای داشته است که از مطالعات مشابه می توان به پژوهش های اسدالهی و همکاران (۱۳۹۱)، دانه کار و مجنونیان (۱۳۸۳)، Yun Lu (۲۰۱۴) و Fourie و همکاران (۲۰۱۲) اشاره نمود (۲۴، ۲۵، ۲۶ و ۲۳). اما نقطه مشترک بیشتر مطالعات تحقیقاتی به خصوص در سال های اخیر، دادن ارزش بالاتر به معیار اکولوژیک اهمیت زیستگاه و معیار زیستی تنوع گونه ای می باشد، یعنی حدود نیمی از منابع همچون جمعه پور و همکاران، ۱۳۹۷؛ مخدوم، ۱۳۹۴؛ Hasti, 2016;

جدول ۳- تهیه لایه ها و نقشه های مرتبط با معیارهای زون بندی منطقه حفاظت شده حرا

Table 3. Preparation of layers and maps related to the zoning criteria of the Hara protected area

منبع	تشریح	نقشه	زیر معیار
۱۲	تیپ و واحدهای اراضی	واحدهای اراضی	خاک
۱۲	نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰	طبقات شیب	توپوگرافی
۱۲	حداقل آب در دسترس شرب	منابع آب موجود	آب
۱۲ و ۱۴ و ۱۶	تراکم و انبوهی جنگل های مانگرو	دست نخوردگی پوشش حرا	دست نخوردگی
۳۶ و ۳۷	حساسیت زیستگاه کفزیان	حساسیت زیستگاه کف زیان	حساسیت زیستگاه
۱۶	انبوهی بالای ۷۵ درصد جنگل های مانگرو	حساسیت رویشگاه حرا	
۱۳	گیلان شاه خالدار، اگرت ساحلی و بزرگ، حواصل خاکستری، هندی و شب، نوک پارویی، پلیکان سفید و پاخاکستری، دراج، فلامینگو بزرگ، چاخ لق هندی، سلیم طوقی کوچک، پرستو دریایی	حساسیت پرندگان	آسیب پذیری زیستگاه
۱۷	تنش های زیستگاه (سکونتگاه، جاده خاکی، آسفالت، اسکله، تردد کشتی، سرشاخه زنی، پرورش میگو، لنج سازی، کارخانه گچ-سیمان، آلودگی آب به فلزات سنگین)	زیستگاه های حساس	
۳۸	سنجه های سیمای سرزمین (اندازه لکه ها، شکل لکه ها، ارتباط بین لکه ها)	پیوستگی زیستگاه	یکپارچگی
۳۹ و ۱۳	پراکنش پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و ماهی های حفاظتی در منطقه	زیستگاه با اهمیت	اهمیت زیستگاه
۴۰	زیستگاه های کرانه ای حساس (موقعیت پرتگاه های ساحلی، سواحل کم شیب ممتد، خور-مصب، خور-کولاب، پهنه های جزر و مدی)		
۱۶	انبوهی اجتماعات گیاهی حرا		
۳۷ و ۴۱	قلمرو زیستگاهی مهره داران بزرگ منطقه (پرندگان، پستانداران، خزندگان، دوزیستان، ماهیها)	گونه های جانوری	تنوع گونه ای
۱۴ و ۱۶	تراکم و انبوهی جنگل های مانگرو	پوشش جنگل مانگرو	پوشش گیاهی
۳۹ و ۱۳	پراکنش بالابان، دلیجه، قرقی، کرکس مصری، عقاب ماهی گیر، خالدار بزرگ و طلایی، سنقر تالابی، گیلان شاه خالدار، اگرت ساحلی و بزرگ، حواصل خاکستری، هندی و شب، نوک پارویی، پلیکان سفید و پاخاکستری، دراج، فلامینگو بزرگ، چاخ لق هندی، سلیم طوقی کوچک، پرستو دریایی، لاک پشت سبز و عقابی، دلفین گوژپشت، بینی بطری هند و پورپویز بی باله	حیات وحش حفاظتی	حضور گونه های حفاظتی
۴۲	مکان کلبه های محلی اقامت گردشگران، مکان خدمات تغذیه و خوراک محلی به گردشگران (رستوران، قهوه خانه، مسیرهای	مشارکت مردمی	مشارکت مردمی

	گردش گردشگران با راهبر محلی و مکان های بازسازی و احیاً جنگل با مشارکت مردم		
۴۲	قلعه تاریخی نادری، برج های دوقلو قلعه بندر لافت، قلعه تاریخی پرتغالی ها، بافت قدیم روستای لافت، مقبره عبدالشیخ ابن صالح الثانی ال معین لافت و چاه های طلا	منابع فرهنگی تاریخی	منابع فرهنگی تاریخی
۱۲	سکونتگاه روستایی، لنج سازی، نخلستان، پارک و تفرجگاه، محوط تاریخی- فرهنگی و شبکه زیر ساخت	کاربری اراضی موجود	کاربری اراضی
۴۲	جنگل حرا، سایت پرند نگری (تالاب پرندگان، جزیره پرند ها)، تنگه کلارنس، گرد شگاه اسکله، بندر و گرد شگاه ساحلی طبل، کلبه کالنگار مردو، پارک ساحلی، پارک بام، موزه مردم شناسی و ناخدا علی لافت	منابع تفرجی	منابع تفرجی
۴۲	بافت های قدیم روستای لافت، جزیره و تالاب پرند ها، موزه مردم شناسی لافت، موزه ناخدا علی و قلعه تاریخی نادری لافت، مجموعه گردشگری حرا در جزیره مردو، چاههای بندر لافت، جنگل حرای سهیلی و طبل، اسکله باستانی بندر لافت	پدیده های تفسیری و آموزشی	پدیده های با ارزش تفسیری و آموزشی
۱۲	جاده های آسفالتی و خاکی منطقه حفاظت شده حرا، مسیر تردد لنج و قایق، خطوط انتقال برق منطقه و پست های برق، مکان بندر پهل، بندر گوران و بندر لافت	امکانات و زیر ساخت ها	امکانات و زیر ساخت ها
۴۲	مرکز جامع سلامت در روستای لافت، مکان جابه جایی کالا و مسافر در بنادر خمیر، لافت، طبل، پهل و گوران، اقامتگاه های بوم گردی در طبل، لافت، رستوران محلی در لافت و طبل	تسهیلات و خدمات گردشگری	تسهیلات و خدمات گردشگری

قدردانی

Technol 20, 3 (78); 143 - 157. (In Persian)

- Majnoonian, H. Mirab, P. Danesh, M., 2014. Guide to Assessing the Impacts of Development on the Environment (Guidelines for Evaluating Development Plans, Energy and Industry), Mashhad University Jihad Publications, 460 p. (In Persian)
- Moradpanah, M. Moradpanah, H., 2017. Zoning of Maloosan protected area using GIS. J Environ Sci Technol 19(4), 463-474. (In Persian)
- Herrera Montes, M.I., 2018. Protected Area Zoning as a Strategy to Preserve Natural Soundscapes, Reduce Anthropogenic Noise Intrusion, and

از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش مساعدت نمودند خصوصاً آقای دکتر فریدون طاهری، خانم دکتر مناجلیلیان و خانم دکتر مریم یعقوب زاده تشکر و قدردانی می شود.

References

- Azizi Jalilian, M. Shayesteh, K. Danekar, A., 2020. A new ecosystem-based land classification of Iran for conservation goals. Environ Monit Assess 192, 18.
- Sobhani, P. Goshtasb, H. Nezami, B. Jahani, A., 2018. Evaluation of Promoting Conservation Hunting Areas: Case Study: Hamedan Alvand No-Hunting Area. J Environ Sci

- Resources and Environment, 88-100 p. (In Persian)
12. ICZM, 2019. Integrated Coastal Zone Management of Iran, Ports and Maritime Organization. (In Persian)
 13. Kaboli, M. Aliabadian, M. Tohidifar, M. Hashemi, A. Roselar, C., 2016. Atlas of Birds of Iran, Department of Environment, 577P. (In Persian)
 14. Danehkar, A. Mahmoudi, B. Sabae, M. Ghadirian, T. Asadollahi, Z. Sharifi, N. Petrosian, H., 2012. National Documentation of Sustainable Management Program of Iran's Mangrove Forests. Forests Range and Watershed Management Organization, Dry land Forestry Center Administration, Consulting engineers of Sustainability of nature and resources. 624 p. (In Persian)
 15. Taherdoost, H., 2016. Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. International Journal of Academic Research in Management (IJARM) Vol. 5, No. 3, 2016, Page: 28-36, ISSN: 2296-1747.
 16. Yaghoobzade, M. Mahini, A.R. Mikaiili, A. Danehkar, A. Moslehi, M., 2020. Prioritizing Environmental Hazards of Mangrove Forests in Hormozgan Province. Journal of Natural Environmental Hazards, 2020: 1-1.<http://doi.org/10.22111/jneh.2020.34699.1675>(In Persian)
 17. Mafi-Gholami, D. Feghhi, J. Danehkar, A. Yarali. N., 2015. Classification and Prioritization of Negative Factors Affecting on Mangrove Forest Using Delphi Method (A Case Study: Mangrove Forest of Hormozgan Conserve Biodiversity. Tropical Conservation Science (TCS) journal, Volume 11: 1-15.
 6. Majnonian, H. Makhdoom, M., 2010. Zoning Instructions for Areas under Management, Journal No. 257. Environmental Protection Organization, 155 p. (In Persian)
 7. Danehkar, A. Sharifi, N. Robati, M., 2018. Analysis on Iran Protected Areas. J Environmental Studies, Natural Resources and Sustainable Development, 2(6); 15-36. (In Persian)
 8. Ghadirian, O. Khazae, F. Lotfi, A., 2020. Identifying and prioritizing protective strategies for the Mouteh Wildlife Refuge on the basis of the existing status. J Animal Environment, 12(1),49-58.
 9. Maksin, M. Ristić, V. Nenковиć-Riznić, M. Mičić, S., 2018. The role of zoning in the strategic planning of protected areas: lessons learnt from EU countries and Serbia . European Planning Studies.VOL. 26, NO. 4, 838-872 .
 10. Hasti, F. Rouhi, H. Khodakarami, L. Mahiny, A.S., 2016. Zoning the protected area of Shahoo/Kosalan using RS and GIS. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT) e-ISSN: 2319-2402,p- ISSN: 2319-2399.Volume 10, Issue 8 Ver. I (Aug. 2016), PP 74-81 .
 11. Samadi, B., 2019, Development of Multi-Spatial Criteria Decision Making Models for Selection of Coastal-Marine Protected Areas in Iran: A Case Study of Hormozgan Province. PhD Thesis in Marine Biology, Islamic Azad University, Faculty of Natural

- evaluation. *Landscape and Urban Planning*; 85; 97–110. (In Persian)
24. Danehkar, A. Madjnonian, H., 2004. Criterion recommendation for assessment of coastal-marine areas for determination of coastal and marine protected areas in IRAN. *Journal of environmental studies*, 30(35), 9-32. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=11967>(In Persian)
25. Yun Lu, S. Shen C. H. Chiau W. Y., 2014. Zoning strategies for marine protected areas in Taiwan: Case study of Gueishan Island in Yilan County, Taiwan, 2014. *Marine Policy* Volume48 (2014) 21–29.
26. Fourie,E. Kock,G. Daphne,P. Mabunda,D., 2012. Agulhas National Park: Management Plan, Approved by SANParks EXCO for DEA internal scrutiny.
27. Jomepour, M. Yaghoobifaz, S., 2018. The location of Tourist Resorts in the Central Alborz Protected Area with a Sustainable Development Approach. *Tourism Management Studies* 13(42); 1-19. (In Persian)
28. Makhdom, M., 2015. *Foundamental Land use planing*. Tehran University Publishs. 304p.
29. Salami, M. Sayahi, Z. Jozi, A., 2019. Capability Assessment of Mishdagh Protected Area for Ecotourism using PROMETHEE and ANP in GIS Environment. *J Environmental and Development* 10,19;35-46. (In Persian)
30. Shams, B. Kaboli, M., 2018. Development of the conservation area network using systematic conservation planning approach in Iran. *J Animal Environment*, 10(4),47-162. (In Persian)
31. Ramsar Convention, 2016. <http://www.ramsar.org>
- Province, Iran). *Advances in Bioresearch*,6(3) 78-92.
18. Geneletii, D. Duren, I.V. 2008. Protected area zoning for conservation and use: A combination of spatial multi criteria and multi objective evaluation. *Landscape and Urban Planning* 85, 97-110.
19. Gol Mohammadi, Z., 2014. Zoning of Bojagh Coastal-Marine National Park with the application of fuzzy multi-spatial evaluation criteria, Master Thesis in Natural Resources-Environmental Engineering, University of Tehran, Faculty of Natural Resources, 75-100 p. (In Persian)
20. Azizi Jalilian, M., 1398. Providing a framework for evaluating, selecting and modifying the network of protected areas based on macro-ecological units in Iran, PhD thesis, Malayer University, Faculty of Natural Resources and Environment, 85-120 p. (In Persian)
21. Farashi, A. Naderi, M. Parvian, N., 2016. Identifying a Preservation Zone Using Multi-Criteria Decision Analysis. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39.1: 29–36.
22. Grantham, H.S. Agostini, V. N. Wilson, J. Mangubhai, S. Rotinsulu, C. Hidayat, N. Muljadi, M. Mongdong, M. Darmawan, A. Rumetna, L. Erdmann, M. V. Possingham, H. P., 2013. A comparison of zoning analyses to inform the planning of a marine protected area network in Raja Ampat,Indonesia. *Marine Policy* 38 (2013) 184–194.
23. Asadolahi, Z. Danekar, A. Asadolahi, Z., 2012. Protect zoning Chaghkhor wet land by using Asscement Spatial Multi-Creiteria. *Scientific & Research. Journal of Wet land Ecobiology*, Ahvaz

37. Bozorgian, G., 2002. Assessing the ecological potential of the Hara protected area for ecotourism management with GIS, Master Thesis in Natural Resources Engineering, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Branch, 78-110 p. (In Persian)
38. Kapos, V. Lysenko, I. Lesslie, R., 2002. Assessing forest integrity and naturalness in relation to biodiversity. In Forest Resources Assessment Programme, Working Paper 54; Forestry Department FAO:Rome, Italy.
39. Keivani, Y. Nasri, M. Abasi, K. Abdoli, A., 2016. Atlas of Inland Water Fishes of Iran, Department of Environment, 218P. (In Persian)
40. Samadi, B. Danehkar, A. Fatemi, M. Jozi, A. Ramezani, E., 2020. Proposal for a Decision Algorithm for Selecting Coastal-Marine Protected Areas in South of Iran Case Study: Hormozgan Province. *J Natural Environment*, 73(2); 341-354.
41. Department of Environment (Hormozgan Provincial Directorate). 2020. Protected Area. see information in: <https://hormozgan.doe.ir/portal/home/> (In Persian)
42. Hormozgan's General Administration of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization. 2020. see information in: [.https://hcto.ir](https://hcto.ir). (In Persian)
32. Laghai, H. Monavari, M. Raisi, B., 2009. Planning and zoning for Harra biosphere reserve according to international scales (with emphasis on Qeshm island) using GIS. *Human & Environment*, 2009; 7(1): 30-39. (In Persian)
33. Kapourchal, S.A. Dargahi, D.M. Karimzadegan, H., 2014. Zoning Coastal Marine Boujagh National Park and Sustainable Management by Geographic Information System. *Indian Journal of Science and Technology*, Vol 7(12), 1933-1938.
34. Gadimi, M. Hoseini, M. poorghasemi, H. moradi, H., 2010. Protection modeling of Manesht and Ghalarang protected areas using fuzzy logic. *Environmental Science*, 8(1), 85-105. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=218253>. (In Persian)
35. Jozai, J., 2006. Environmental Capacity Assessment of Nayband National Coastal-Marine Park, M.Sc. Thesis, University of Tehran, Faculty of Environment, 90-120 p.
36. Vahidi, F. Fatemi, S.M. Danehkar, A. Mashinchian Moradi, A. Musavi Nadushan, R., 2020. Patterns of mollusk (Bivalvia and Gastropoda) distribution in three different zones of Hara Biosphere Reserve, the Persian Gulf, Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences (IJFS)*, 17:1295-1306. (June. Press in Iran) (JCR, IF: 0.3) DOI: <https://doi.org/10.1007/s13762-019-02469-2>.